

## 新実験テーマ Java によるネットワークプログラミング ( タイムサーバをつくろう! ) の紹介

電子情報工学科 高久有一

### 1. はじめに

コンピュータは、ネットワークで互いに接続することにより、可能性が大きく広がった。私たちは、Web ページの閲覧、電子メール、ファイルやプリンターの共有などで、ネットワークを日常的に使っている。また、コンピュータ以外にも、携帯電話をはじめとする通信機器や一部の家電などにも、この技術が使われている。

しかし、このネットワークの仕組みについては、ほとんど知られていないのではないだろうか。啓蒙書的な知識のみならず、ネットワークシステムの構造を少しでも理解するために、ネットワークプログラムを実際に組んでみる必要があるのではないかと思う。

そこで、具体的な題材として、タイムサーバのプログラムを Java 言語を使って組んでもらうという実験を導入した。Java は、ネットワークプログラミングを前提として設計された言語のため、今回の目的に極めて適している。

なお、この実験は、C 言語をある程度勉強してきた電子情報 3 年の学生を対象とした。

### 2. タイムサーバ構築までの手順

最初にタイムサーバについて簡単に説明する。このサーバは、図 1 に示すように、クライアントからの要求に応じて現在の時間を返すものである。つまり、クライアントおよびサーバの 2 つのプログラムを組まなければ動作を確認できない。今回の実験では、センタの環境を利用し、センタ内の別々のコンピュータでそれぞれのプログラムを実行してもらい動作確認をした。もちろん、この 2 つのプログラムを同一のコンピュータで実行することも可能であるが、面白みに欠けるであろう。また、グローバル IP アドレスが割り振られたコンピュータで、ネットワークに繋がってさえいれば、どこにあるコンピュータでもかまわないし、Java 言語を使っているため OS 依存性もないので都合がよい。

タイムサーバのプログラミングをする具体的な学習の手順は、以下の通りである。

演習 1 . Hello Java の表示

演習 2 . キーボードから読み込んだ文字を画面に表示

演習 3 . コマンドへの引数の受け渡し

演習 4 . ファイルへの書き込み

演習 5 . ファイルからの読み込み

演習 6 . ネットワーク経由でのデータの受信

演習 7 . ネットワークへのデータの送信

演習 8 . タイムサーバの作成

演習 9 . 簡易 httpd ( WWW サーバ ) の作成 ( 余裕がある人向け )

演習 1 で Java 言語でのプログラミングの書き方、実行の仕方を覚え、演習 2 ~ 5 で、ローカル

コンピュータ上での基本操作を学ぶ。ファイルヘデータの読み書きと、ネットワークへのデータの送受信は、形式が似ているためこの手順を踏んでもらった。実際にネットワークにデータを流すことは、演習 6 ～ 9 で行っている。ここで、IP アドレス、ポート番号、ソケットなどをプログラミングにより学ぶことができる。

### 3 . まとめ

ネットワークを使い、離れたコンピュータと通信するプログラミングというのは、非常に難しいことだと思っている人が多いようだ。しかし、実際にタイムサーバのプログラミングをしてみると、ほんの 3 0 行程度のソースコードで書けてしまい、意外なほどの簡単さに驚くようである。ファイルの入出力と同様の手順であるし、細かいところを抜きにすれば、理解も容易であったようだ。HTTP、メール、チャット、ネットゲームなどが、どういう仕組みで動いているかも少しは具体的に理解できるようになったと思う。学生の中にはこれらのプログラミングに挑戦しはじめたものもいる。

この実験が、学生が様々なことに挑戦するきっかけとなってくれることを願っている。

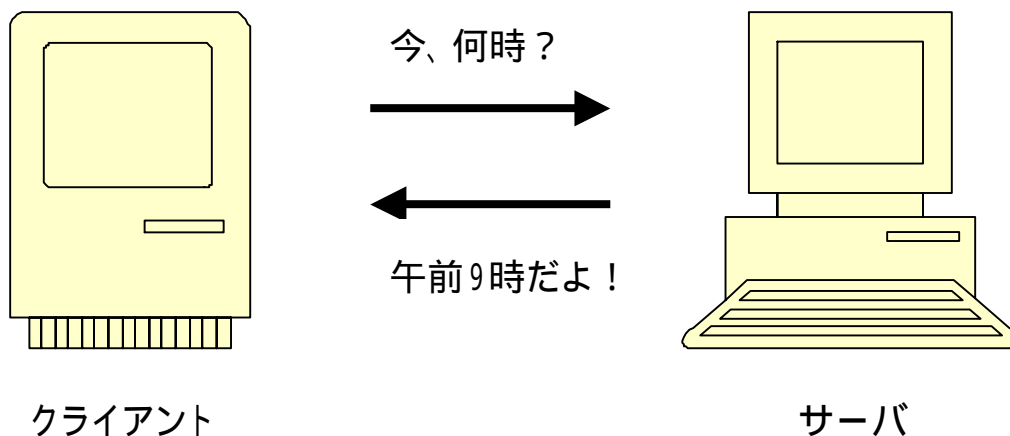


図 1 . タイムサーバとクライアントの概念図